

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

JP PATENT PUBLICATION 61-191231A

Title of the Invention: Fault Detector for Wiring  
Harness

Unexamined Patent Publication No.: 61-191231A

Laid Open Date: August 25, 1986

Application No.: 60-29853

Date of Application: February 18, 1985

Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.

Inventor: Futoshi NISHIDA et al.

Int. Cl.: H02H 7/00

B60R 16/02

H02G 3/26

Abstract:

The invention relates to a fault detector for a wiring harness of an automobile.

The detector includes a circuit breaker (5), a current transformer (1), a current alteration detecting circuit (2), a circuit for detecting the condition of the load switch (3), a determination circuit (4) and a short/breaking display device (6).

The breaker (5) and the transformer (1) are provided in the middle of a main harness (9) that connects a battery (7) with each load. The current alteration detecting circuit (2) amplifies the output change of the current transformer (1) and generates signals for a predetermined period. The circuit for detecting the condition of the load switch (3) determines the on/off status of the load switch and generates load switch signals ( $X_1$ ,  $X_2$ , ...). The determination circuit (4) determines whether the wire harness is normal, breaking, short or intermittently short. The display device (6) displays a warning that the wiring harness is short or breaking when the determination circuit (4) determines that

the harness is in such conditions.

The fault detector is characterized in that the breaker (5) is turned off when the wiring harness is short or intermittently short.

## ⑬ 公開特許公報(A)

昭61-191231

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>H 02 H 7/00  
B 60 R 16/02  
H 02 G 3/26

識別記号

庁内整理番号

8123-5G  
Z-2105-3D  
Z-6574-5E

④ 公開 昭和61年(1986)8月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑥ 発明の名称 ワイヤハーネス故障検出装置

⑦ 特 願 昭60-29853

⑧ 出 願 昭60(1985)2月18日

⑨ 発 明 者 西 田 太 大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内⑩ 発 明 者 信 田 裕 明 大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内

⑪ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

⑫ 代 理 人 弁理士 川瀬 茂樹

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ワイヤハーネス故障検出装置

## 2. 特許請求の範囲

バッテリー7と各負荷とを接続する基幹ハーネス9の途中に設けられたブレーカ5と電流トランス1と、電流トランス1の出力変化を増幅し一定時間信号発生を行う電流変化検出回路2と、各種の負荷スイッチのオン・オフ信号を取り込みどのスイッチがオン・オフ変化したかを判断する負荷スイッチ状態検知回路3と、電流変化検出回路2と負荷スイッチ状態検知回路3からの信号により正常、断線、ショート又は断続的ショートの違いであるかを判定する判定回路4と、ショート又は断線である時にこれを表示するショート断線表示装置6とよりなり、ショートの時又は断続的ショートの時にはブレーカを遮断する事を特徴とするワイヤハーネス故障検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (1) 技術分野

この発明は自動車のワイヤハーネス故障検出装置に関する。

ワイヤハーネスの故障というのは、ワイヤハーネスの断線や短絡の事である。断線であるとワイヤハーネスの一端に設けられた電装品が駆動されない。

短絡すると、大電流が流れるので、火災のおそれがある。これは危険である。

## (2) 従来技術とその問題点

従来、ワイヤハーネスのショートによる車両火災防止対策は、ヒューズとワイヤハーネスの質の向上によつて行われている。

しかし、ワイヤハーネスのショートからヒューズの熔断までにはある程度の時間を必要とする。大電流が流れ、ヒューズが発熱するが、熱が過剰に貯つてはじめて、ヒューズが溶けるのである。

さらに、断続的にショートする、という事もある。この場合、瞬間的に大電流が流れても、すぐにヒューズが冷却されるから、蓄熱されず、ヒューズが熔断しにくい。この為、車両火災が発生す

る、という事もあつた。つまり、ヒューズとは別に、大電流の発生するショートを防ぐ装置が望まれる。

これまでは、各負荷スイッチのオン・オフ情報を集めようとすれば、新しくスイッチ情報伝送のためのワイヤハーネスを各負荷ごとに新設しなければならなかつた。そうするとハーネスの回路数が増大するので、実際にはできない事であつた。

しかし、最近になつて、自動車のハーネスが電気多重化、或は光多重化されてきた。又 A J B (Active Junction Box) などの採用もあつて、各種負荷のスイッチ情報が1箇所に集められる傾向にある。このため、スイッチ情報の取り込みが容易になつてきた。

スイッチ情報というのは、負荷のオン・オフ情報の事である。

#### (ウ) 目 的

自動車のワイヤハーネスがショートしたり、断線したりした時、これを検出し、運転者に警告を与えたり、又は、ブレーカを遮断して、火災の発

(3)

$\{X_j\}$ を知る事は容易になつてきている。

バッテリーに流れる全電流を  $I$  とすると、これは、

$$I = \sum_j I_j X_j \quad (1)$$

によつて与えられる。ところで、 $I$  はバッテリーから1本の電線に電流が流れる部分に於て、電流センサを設ける事によつて測定する事ができる。

そうすると、測定全電流  $I$  と、 $\sum I_j X_j$  とを比較して、両者が等しければ、正常である。前者が大きければ、ショートである。前者が小さければ、断線だという事が分る。

しかし、全電流  $I$  を正確に測定するのは難しく、オフセットなどがあるし、センサも精密なものを使わなければならない。コスト高になるし、調整作業も必要になる。

しかし、断線といい、ショートといつても、これは電流の変化を伴うものであるから、(1)式のよう、静的かつ総合的な検出方法をあえて用いなければならないというものではない。

(5)

生を未然に防いだりできる装置を与える事が本発明の目的である。

#### (エ) 構 成

自動車のワイヤハーネスは、負荷である電装品ごとに分岐するが、バッテリーから分岐点までは、一本の基幹となるハーネスとなつている。

電装品を  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  とする。これがオフの時には電装品に電流は流れない。オンの時には、電装品によつて決まつた電流  $I_1, I_2, \dots, I_n$  が流れる。これを固有電流と呼ぶ。

ある負荷(電装品)  $Q_j$  の特性函数を  $X_j$  とする。これはオンである時に '1'、オフである時に '0' である函数である。

負荷のスイッチ情報というのは  $X_j$  の値の事である。全負荷のスイッチ情報というのは  $X_j$  の集合  $\{X_j\}$  を意味する。従来  $\{X_j\}$  を知る事は不可能に近かつたが、最近の自動車は、電気多重化、光多重化がなされており、多くの負荷のオン・オフ信号がシリアル信号として、1本又は数本の信号線に与えられている。このため、全負荷のスイッチ情報

(4)

(1)式を時間微分して、

$$\dot{I} = \sum_j I_j \dot{X}_j \quad (2)$$

となる。 $I_j$  は定数であるので、微分は0である。さて、 $X_j$  の時間微分は、ある時刻に於て、その負荷のオン・オフ状態が変化しなければ0である。

そうすると、ある時刻に於て、オン・オフ状態が変化した負荷のみが問題である。

(2)式は、全電流が変化した時、その変化分に等しい固有電流を持つ負荷であつて、この負荷状態が変つたという事である。

変化の時刻を  $t$  とし、 $t+\epsilon$  と  $t-\epsilon$  の値の差を、 $\Delta I$  によつて示す事にすれば、

$$\Delta I(t) = I(t+\epsilon) - I(t-\epsilon) \quad (3)$$

$$\Delta I(t) = I_j \Delta X_j(t) \quad (4)$$

という事になる。(4)式は、 $j$  番目の負荷  $Q_j$  が、オフからオンに変化した時 ( $\Delta X_j = 1$ ) 全電流は  $I_j$  だけ増加する、という事を意味する。又、これがオンからオフに変化した時 ( $\Delta X_j = -1$ ) 全電流は

(6)

1)だけ減少する、という事を意味する。

全ての負荷の変化 $(\Delta X)$ について、全電流の変化が $(I_0 \Delta X)$ であれば、正常である。

しかし、或る負荷について、オフからオンへの変化 $(\Delta X = 1)$ があつても、全電流の変化 $\Delta I$ が0の場合、これは、その負荷につながるハーネスが断線しているか、負荷の内部で断線している、という事である。

さらに、或る負荷について、オンからオフへの変化 $(\Delta X = -1)$ があつても、全電流 $I$ に変化がない時、これも断線である、という事になる。

全ての負荷について、変化がない $(\Delta X = 0)$ のに、全電流が急激に増加した時、これはワイヤハーネスのショート进行を意味する。

又負荷の状態変化がない $(\Delta X = 0)$ のに、全電流が繰り返し変動すると、これは断続的ショートである。

負荷の状態変化がない $(\Delta X = 0)$ のに、全電流が減少すると、これはワイヤハーネスの断線を意味する。

(7)

バッテリー7の一端が接地され、+端が負荷スイッチ群 $(X)$ を経て、負荷 $(Q)$ へ接続されたとする。負荷の他端は接地される。負荷 $Q$ には固有電流 $I_0$ が流れるものとする。

この他に、ヒューズやイグニッションスイッチが直列に接続されているが、ここでは図示を省略した。

負荷スイッチ $X_1, X_2, \dots$ は、オンである $(X = 1)$ かオフであるか $(X = 0)$ である。全ての負荷のオン・オフ情報 $(X)$ は、電気多重信号、光多重信号の中に、シリアル信号として与えられているものとする。

分岐ワイヤハーネスの途中には、各負荷と、これの制御回路や保護回路などがあり、これらの付属回路も電流を必要とするが、これらの電流と負荷電流の和を、その負荷の固有電流 $I_0$ とする。

基幹のワイヤハーネスが、バッテリー7から、分岐ワイヤハーネスの間を接続している。

基幹ハーネス9の途中に、電流トランス1と、ブレーカ5を設ける。電流トランス1は、一次側

(9)

負荷の状態変化のない時に、全電流が変化した場合、ショート、断続的ショート、断線の3つの可能性がある。しかも、どのワイヤハーネスが異常であるか?という事は分らない。

負荷状態が変化しているのに全電流が変化しない場合は、必ず断線であつて、しかもどのワイヤハーネスの断線であるか、という事が分る。第1表に、これらの変化と、その判定結果の関係を示す。

第1表 全電流、負荷状態変化と故障の対応表

| 全電流変化 $\Delta I$ |   |      |     |     |         |
|------------------|---|------|-----|-----|---------|
|                  |   | 増    | 0   | 減   | 増減繰返し   |
| 負荷変化 $\Delta X$  | 増 | 正 常  | 断 線 | —   | —       |
|                  | 0 | ショート | 正 常 | 断 線 | 断続的ショート |
|                  | 減 | —    | 断 線 | 正 常 | —       |

本発明のワイヤハーネス故障検出装置を第1図によつて説明する。

(8)

に基幹ハーネス9を接続したもので、二次側を信号線としたものである。直流分は分らないが、全電流の変化 $\Delta I$ を検出できる。

電流トランス1の信号は、電流変化検出回路2に於て、増幅される。電流変化 $\Delta I$ は正である事も、負である事もある。

各種負荷スイッチ信号 $X_1, X_2, X_3, \dots$ は、負荷スイッチ状態検知回路3によつて入力される。ここで、 $X_1, X_2, \dots$ の値(0又は1)が記憶される。

判定回路4は、電流変化検出回路2の全電流変化 $\Delta I$ と、負荷スイッチ状態検知回路3の負荷状態変化 $\Delta X$ とを比較する。

全電流変化 $\Delta I$ が増減する時、負荷もこれに対応してオン・オフすれば、これは正常である。

しかし、全電流が増加したのに、負荷状態が変わらなれば、これはショートである。

全電流が減少しているのに、負荷状態が変わらなれば、これは断線を意味する。

全電流が変化しないのに、負荷スイッチがオフ

(10)

からオンに変つたとすれば、これは断線である。

判定回路4は、このような判定を行う。

断続的ショートも、判定する ができる。

最も厳密には、電流変化検出回路 2 から全電流変化  $\Delta I$  を正しく求め、この変化の起つた時刻  $t$  から、ある一定時間  $\tau$  だけ、この値を保持し、一方負荷スイッチ状態検知回路 3 から、 $(t \sim t + \tau)$  の時間の間に状態変化したスイッチの番号  $j$  と、変化量  $\Delta X_j I_j$  とを入力し、コンパレータによつて  $\Delta I$  と比較する。比較は一回に行われ、この結果により判定がなされる。

このような判定を行おうとすると、電流変化 $\Delta I$ をA/D変換し、判定回路4はマイクロコンピュータを使う必要がある。固有電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、……などを記憶させておき、比較するのに便利であるからである。

しかし、このように定量的な比較をする必要は殆どない。

全電流変化 $\Delta I$ と、負荷スイッチ状態変化 $\Delta X$ とが同時的であれば良いのである。

(11)

モータやホーンのように、電流が一定しない負荷については、電流トランスに交流分が現われる可能性がある。しかし、これは、電流変化検出回路 2 でおとす事ができる。上記の負荷は、直流分と、小さな交流分の和よりなる電流を流す事になるが、このような交流分より大きい閾値を設定し、これ以上の電流の変化を、 $\Delta I$  の変化とするのである。このような比較回路は、ノイズをカットするためにも有用である。

### (六) 效 果

ワイヤハーネスの構造を複雑化させる事なく、ショートや断線の検出を行う事ができる。電流トランスを用いているからである。

ヒューズで対応できないようなショートも検出  
する事ができる。ショートの検出を、負荷スイッ  
チ情報と電流変化の情報とから判断するからであ  
る。電流変化は、瞬時に起こるとしても、電流ト  
ランスによつて検知できるからである。

ひとつの装置に於て、ショートと断線との両方の検出を行うことができる。

(18)

例えば、電流変化 $\Delta I$ と、状態変化 $\Delta X$ によってセットリセットフリップフロップを動作させる事としても良い。正パルスと負パルスについてひとつずつフリップフロップを設ける。状態変化 $\Delta X$ は、電流変化 $\Delta I$ より早いか遅いかどちらかであつて、これは予め分つている。

△Iと△Xの早い方で、フリップフロップをセットし、遅い方でリセットする。

もしも、 $\Delta I$ と $\Delta X$ の変化が同時であれば、フリップフロップは、すぐにリセットされる。しかし、 $\Delta I$ と $\Delta X$ の変化が同時的でない、フリップフロップはリセットされない。

正パルス用のフリップフロップと負パルス用のフリップフロップを使うと、断線、ショート、断続的ショートを区別する事ができる。

判定結果が得られると、ショート或は断線を表示し、又は警告するショート断線表示装置6に断線である事、又はショートである事を表示する。

ショート又は断続的ショートの場合は、ブレーカ5を遮断するようにしても良い。

(12)

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明のワイヤハーネスの故障検出装置のブロック図。

- |   |     |                         |
|---|-----|-------------------------|
| 1 | ... | 電 流 ト ラ ン ス             |
| 2 | ... | 電 流 変 化 検 出 回 路         |
| 3 | ... | 負 荷 ス イ ッ チ 状 態 検 知 回 路 |
| 4 | ... | 判 定 回 路                 |
| 5 | ... | ブ レ ー カ                 |
| 6 | ... | シ ョ ー ト 断 線 表 示 装 置     |
| 7 | ... | バ ッ テ リ ー               |
| 8 | ... | 負 荷                     |

晃 明 者                      西      田                      太  
    信      田                      裕      明  
 特許出願人              住友電気工業株式会社  
 出願代理人              弁理士    川      瀬      茂      樹



(14)

